

(19)日本特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-53117

(P2003-53117A)

(43)公開日 平成15年2月25日(2003.2.25)

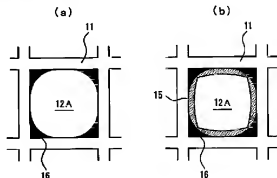
(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	アコード <sup>*</sup> (参考)
B 0 1 D 39/14		B 0 1 D 39/14	B 3 G 0 9 0
39/00		39/00	B 3 G 0 9 1
33/86	Z A B	B 0 1 J 35/04	3 0 1 B 4 D 0 1 9
33/94			3 0 1 E 4 D 0 4 8
B 0 1 J 35/04	3 0 1	37/02	3 0 1 C 4 G 0 6 9
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2001-247640(P2001-247640)	(71)出願人	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(22)出願日	平成13年8月17日(2001.8.17)	(72)発明者	宮原 新子 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 13座 自動車株式会社内
		(72)発明者	伊藤 秀俊 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 13座 自動車株式会社内
		(74)代理人	100078330 弁理士 笹島 富二雄
最終頁に続く			

## (54)【発明の名称】 排気微粒子捕集用フィルタ及びその触媒コーティング方法

## (57)【要約】

【課題】 ハニカム構造体の多孔質の格子状セル壁11により仕切られて複数のセル空間が設けられ、隣接するセル空間同士で、一方のセル空間は出口側、他方のセル空間は入口側が交互に封止されている排気微粒子捕集用フィルタにおいて、排気流入側セル空間12Aの内面に触媒をコーティングする場合に、触媒を無駄なく有効に使用できるようにする。

【解決手段】 排気流入側セル空間12Aの矩形断面における隅部を、アルミナ等の多孔質の充填材16で埋めてから、当該セル空間12Aの内面に触媒をコーティングして、触媒層15を形成する。触媒をコーティングする際は、流体媒体に触媒成分を混入したスラリーをセル壁11を通過させ、触媒成分をセル壁11上に堆積させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ハニカム構造体の多孔質の格子状セル壁により仕切られて複数のセル空間が設けられ、隣接するセル空間同士で、一方のセル空間は出口側、他方のセル空間は入口側が交互に封止されている排気微粒子捕集用フィルタであって、排気流入側若しくは排気流出側となるセル空間のうち少なくとも一方のセル空間の内面に触媒をコーティングしてなるものにおいて、

前記触媒をコーティングする側のセル空間の矩形断面における隔壁を、多孔質の充填材で埋めてから、当該セル空間の内面に触媒をコーティングして、触媒層を形成したことを特徴とする排気微粒子捕集用フィルタ。

【請求項2】前記充填材はアルミナであることを特徴とする請求項1記載の排気微粒子捕集用フィルタ。

【請求項3】前記触媒層は、前記セル空間の矩形断面の各辺の中央部が最も厚くなるように形成されることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の排気微粒子捕集用フィルタ。

【請求項4】ハニカム構造体の多孔質の格子状セル壁により仕切られて複数のセル空間が設けられ、隣接するセル空間同士で、一方のセル空間は出口側、他方のセル空間は入口側が交互に封止されている排気微粒子捕集用フィルタに対し、その排気流入側若しくは排気流出側となるセル空間のうち少なくとも一方のセル空間の内面に触媒をコーティングする際に、

前記触媒をコーティングする側のセル空間の矩形断面における隔壁を、多孔質の充填材で埋めてから、当該セル空間の内面に触媒をコーティングすることを特徴とする排気微粒子捕集用フィルタへの触媒コーティング方法。

【請求項5】前記充填材で埋める際に、前記フィルタを前記充填材を含有する溶液に浸けて引き上げ、前記隔壁に前記充填材を付着させることを特徴とする請求項4記載の排気微粒子捕集用フィルタへの触媒コーティング方法。

【請求項6】前記充填材はアルミナであることを特徴とする請求項4又は請求項5記載の排気微粒子捕集用フィルタへの触媒コーティング方法。

【請求項7】前記セル空間の内面に触媒をコーティングする際に、前記セル壁を通過させることのできる流体媒体に触媒成分を混入したスラリーを前記触媒をコーティングする側のセル空間より流入させ、前記流体媒体を前記セル壁を通過させて反対側のセル空間より流出させる一方、前記触媒成分を前記セル壁上に堆積させることを特徴とする請求項4～請求項6のいずれか1つに記載の排気微粒子捕集用フィルタへの触媒コーティング方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の排気浄化装置として用いられる触媒機能付き排気微粒子捕集用フィルタ、及び、該フィルタへの触媒コーティング方法

に関する。

## 【0002】

【従来の技術】大気汚染防止の要請から、内燃機関、特にディーゼルエンジンの排気中に含まれる微粒子（粒子状物質；PM）の大気への放出を抑制する必要がある。このため、排気系にディーゼルパティキュレートフィルタ（DPF）と呼ばれる排気微粒子捕集用フィルタを装着することが行われている。

【0003】排気微粒子捕集用フィルタは、特開昭56-148607号公報に記載されているように、ハニカム構造体からなり、その多孔質の格子状セル壁により仕切られて複数のセル空間が設けられ、隣接するセル空間同士で、一方のセル空間は出口側、他方のセル空間は入口側が交互に封止（目詰め）されており、内燃機関からの排気が、入口側が開口し出口側を封止されているセル空間に流入し、多孔質のセル壁（その気孔）を介して、入口側を封止され出口側が開口しているセル空間に流出する際に、セル壁にて排気中の微粒子を捕集するものである。

【0004】また、排気流入側若しくは排気流出側となるセル空間のうち少なくとも一方のセル空間の内面（当該セル空間に面するセル壁の表面）に触媒をコーティングすることで、この触媒の作用により、排気中のHC、NOなどを同時に浄化するようにしている。ところで、担体に触媒をコーティングする方法としては、従来より、液体媒体に触媒成分を混入したスラリーに、担体を浸け込んだ後、これを引き上げ、乾燥焼成工程を経て触媒化するという方法が一般的に採用されてきた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の触媒コーティング方法では、DPFなどの特殊構造の担体に触媒層を形成する場合に、次のような問題がある。すなわち、DPFなどでは、担体内部のセル空間が交互に出口側又は入口側を封止された構造となっているため、スラリーに担体全体を浸け込んだ後引き上げた結果として付される触媒層は不均一なものとなり易く、特にセル空間の矩形断面における隔壁に表面張力により多くの触媒が付着する結果となる。

【0006】その一方、DPFなどでは、排気はセル壁を通り抜けて行くが、その際、セル空間の矩形断面における隔壁近傍では排気がセル壁を通り抜けていく。つまり、従来のDPFなどでは、排気が集中的に通るセル空間の矩形断面の各辺の中央部には、触媒が少なかつたり、不均一となっている反面、排気が通る抜けにくい隔壁に無駄に多量の触媒が付着していることになり、高価な触媒が無駄にコーティングされている、触媒を有効に使用できないという問題点があった。

【0007】本発明は、このような実状に鑑み、触媒を無駄なく有効に使用することのできる触媒付き排気微粒子捕集用フィルタ及び該フィルタへの触媒コーティング

方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】このため、本発明に係る排気微粒子捕集用フィルタは、ハニカム構造体の多孔質の格子状セル壁により仕切られて複数のセル空間が設けられ、隣接するセル空間同士で、一方のセル空間は出口側、他方のセル空間は入口側が交互に封止されている排気微粒子捕集用フィルタであって、排気流入側若しくは排気流出側となるセル空間のうち少なくとも一方のセル空間の内面に触媒をコーティングしてなるものにおいて、前記触媒をコーティングする側のセル空間の矩形断面における隅部を、多孔質の充填材で埋めてから、当該セル空間の内面に触媒をコーティングして、触媒層を形成したことを特徴とする（請求項1）。

【0009】ここで、前記充填材としては、アルミナが望ましい（請求項2）。また、前記触媒層は、前記セル空間の矩形断面の各辺の中央部が最も厚くなるように形成される（請求項3）。本発明に係る排気微粒子捕集用フィルタは触媒コーティング方法は、排気流入側若しくは排気流出側となるセル空間のうち少なくとも一方のセル空間の内面に触媒をコーティングする際に、前記触媒をコーティングする側のセル空間の矩形断面における隅部を、多孔質の充填材で埋めてから、当該セル空間の内面に触媒をコーティングすることを特徴とする（請求項4）。

【0010】ここで、前記充填材で埋める際は、前記フィルタを前記充填材を含有する溶液に浸けて引き上げることで、前記隅部に前記充填材を付着させればよい（請求項5）。また、前記充填材としては、アルミナが望ましい（請求項6）。更に、前記セル空間の内面に触媒をコーティングする際は、前記セル壁を通過させることのできる流体媒体（液体媒体又は気体媒体）に触媒成分を混入したスラリーを前記触媒をコーティングする側のセル空間より流入させ、前記流体媒体を前記セル壁を通過させて反対側のセル空間より流出させる一方、前記触媒成分を前記セル壁上に堆積させるとい（請求項7）。

【0011】

【発明の効果】請求項1、4の発明によれば、触媒をコーティングする側のセル空間の矩形断面における隅部を、多孔質の充填材、望ましくはアルミナ（請求項2、6）で埋めてから、当該セル空間の内面に触媒をコーティングすることで、排気が通り抜ける際に隅部への触媒層を薄く形成することが可能となり、触媒を無駄なく有効に使用することができ、コスト低減等を図ることができる。

【0012】請求項3の発明によれば、触媒層は、セル空間の矩形断面の各辺の中央部が最も厚くなるように形成されるので、排気が集中的に通り抜ける部分の触媒を多くして、触媒を更に無駄なく有効に使用することができる。請求項5の発明によれば、充填材で埋める際は、

フィルタを充填材を含有する溶液に浸けて引き上げることで、簡単な方法で、セル空間の隅部に表面張力により充填材を付着させることができる。

【0013】請求項7の発明によれば、セル空間の内面に触媒をコーティングする際は、セル壁を通過させることのできる流体媒体に触媒成分を混入したスラリーを用い、これを排気の流れと同様に、セル壁を通過させることで、触媒成分をセル壁上に堆積させるので、排気の通り抜ける部分に集中的に触媒をコーティングすることができ、この方法で、セル空間の矩形断面の各辺の中央部が最も厚くなるように触媒層を形成することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明の一実施形態を示す内燃機関の排気系の概略図である。内燃機関（ディーゼルエンジン）1においては、吸気マニホールド2より各気筒の燃焼室3内に空気が吸入される一方、燃料噴射ノズル4より燃焼室3内に直接燃料が噴射供給されて、圧縮自己着火により燃焼し、燃焼後の排気は排気マニホールド5より排出される。

【0015】ここで、排気マニホールド5（その集合部）の直下には、排気中の微粒子（以下PMという）を捕集すべく、本発明に係る排気微粒子捕集用フィルタ（以下DPFという）6が設置されている。DPF6は、図2の斜視図にも示すように、多孔質セラミックからなり、円柱状の外形を有するハニカム構造体であり、拡張された円筒状のケーシング7内に、保持マット8を介して、収納されている。

【0016】DPF6の内部構造について説明すると、ハニカム構造体の拡大断面図である図3に示すように、ハニカム構造体の多孔質の格子状セル壁11により仕切られて複数の並列なセル空間12が設けられ、各セル空間12はそれぞれ排気流れ方向に延在している。そして、セル空間12の隣接するもの同士において、一方は出口側を、他方は入口側を、それぞれ封止材13、14により交互に封止してある。

【0017】以下では、入口側が開く出口側を封止材13により封止されているセル空間12を排気流入側セル空間12Aといい、入口側を封止材14により封止され出口側が開いているセル空間12を排気流出側セル空間12Bという。ここで、内燃機関1からの排気は、排気流入側セル空間12Aに流入し、多孔質のセル壁11（その気孔）を介してのみ、排気流出側セル空間12Bに流出するので、セル壁11にて排気中のPMを確実に捕集することができる。

【0018】また、排気流入側セル空間12A内（セル空間12Aに面するセル壁11の表面）には、触媒をコーティングして、触媒層15を形成することで、排気中のPMの捕集と同時に、触媒的作用により、排気中のHC、COの酸化反応を促進して、これらの浄化を図るこ

とができる。また、その反応熱により、堆積したPMを加熱し、排気中の酸素の下で燃焼除去することができる。特に、本DPF6が排気マニホールド5の直下に配置される場合には、高温の排気の下、触媒での反応熱のみで、PMを燃焼除去して再生することができ、電気ヒーターやバーナーを用いることなく、自己再生可能となる。

【0019】しかし、排気流入側セル空間12Aから排気流出側セル空間12Bへ通り抜ける排気の流れについて検証すると、図4に示すように、セル空間の矩形断面の各辺の中央部をより多くの排気を通り抜け、矩形断面の隅部付近を通り抜ける排気は少ない。その一方、従来のコーティング方法では、図4に点線で示すように、隅部に多くの触媒が付着する結果、触媒を有効に使用できない。

【0020】そこで、本発明では、触媒のコーティングに先立って、図5(a)に示すように、排気流入側セル空間12Aの矩形断面における隅部(四隅)をアルミナ等の多孔質の充填剤16で埋める。具体的には、アルミナを含有する溶液に浸けた後、引き上げることで、表面張力により四隅にアルミナを付着させ、その後、乾燥させる。従来の触媒コーティング方法では、触媒溶液は表面張力によりセル空間の隅部に溜まることから、これを利用して、DPFをアルミナ溶液に浸けた後、引き上げて乾燥させることで、図5(a)のようにセル空間の四隅にだけアルミナを堆積させるのである。

【0021】この後、図5(b)に示すように、その上から、Pt、Pd、Rh等の貴金属含有する触媒をコーティングして、触媒層15を形成する。具体的には、例えば図6に示す方法で、触媒コーティングを行う。DPF6の触媒をコーティングする側である排気流入側セル空間12Aの開閉部側を下にして、そのDPF6の下端面に対して、スラリー供給通路51を接続する。この供給通路51の接続側端部には、DPF6外周を包囲することができる程度の拡径部51aが設けられ、供給通路51からのスラリーはこの拡径部51a内に蓄えられ、DPF6の下端面をスラリーに浸け込むことができるようになっている。

【0022】また、DPF6の上端面に対しては、スラリー吸引通路53を接続する。この吸引通路53の接続側端部には拡径部53aが設けられ、この拡径部53aは、適切なシール手段などを介してDPF6と拡径部53aとの間をシールすることができる程度のものである。これに加えて、スラリー供給側には、余剰なスラリーを回収するためのスラリー回収通路54が設けられる。この回収通路54の一端には、供給通路51の拡径部51aを包囲する拡径部54aが設けられ、供給された全スラリーのうちDPF6内に吸入されたものを以外の余剰分を受け、回収可能となっている。

【0023】尚、ここでいうスラリーとは、液体媒体に

触媒成分を混入したものであり、この液体媒体は、吸引通路53からの吸引力によってDPF6のセル壁を容易に通過させることができる。ここにおいて、供給通路51の拡径部51a内にスラリーを蓄え、DPF6の下端をスラリーに浸け込んだ状態で、吸引通路53を介して吸引力を働かせると、拡径部51a内のスラリーは、DPF6内に吸入される。

【0024】このとき、DPF6内では、図3での排気の流れをスラリーに置き換えてみるとわかるように、スラリーは図示矢印のごとく排気流入側セル空間12Aからセル壁11を透過して排気流出側セル空間12Bに流出し、これによりDPF6外へ抜けて、吸引通路53内に導かれる。このとき、スラリーの液体媒体自体はセル壁11を通過するものの、触媒成分は、その粒径にもよるが、セル壁11を通過することができず、その上に堆積して触媒層15を形成する。従って、この後に乾燥焼成工程を経ることにより、充分な強度の触媒層15を形成することができる。

【0025】尚、上記の説明では、スラリーを吸引することによってDPF6内に導入したが、スラリーの供給圧力その他の圧縮手段によってスラリーをDPF6内に押し込むことでも、同様の触媒コーティングを行うことができる。また、液体媒体に代えて、気体媒体を用いることも可能である。以上のように、本発明では、触媒をコーティングする側のセル空間12Aの矩形断面における隅部を、アルミナ等の多孔質の充填剤16で埋めてから、当該セル空間12Aの内面に触媒をコーティングするわけであるが、触媒コーティング前(隅部をアルミナで埋めた状態)と、触媒コーティング後とで、セル壁11を通り抜けるガス流量分布をシミュレートしたところ、図7のごとくとなっている。

【0026】図7(a)は触媒コーティング前(隅部をアルミナで埋めた状態)の流量分布、図7(b)は触媒コーティング後の流量分布である。隅部をアルミナで埋めることで、流量分布はより均一、セル空間12Aの矩形断面の各辺の中央部を通り抜けるようになり、このような状態においてスラリーをセル壁11を通過させて触媒コーティングを行うことで、触媒もセル空間12Aの矩形断面の各辺の中央部に厚く堆積する。

【0027】実際、触媒コーティング後、触媒の堆積量分布を分析したところ、図7(b)のようにセル空間11の矩形断面の各辺の中央部に多くの触媒が堆積したことがわかり、触媒コーティング後の流量分布とほぼ一致である。以上のことから、排気ガスと触媒とが効率よく接触する構造となっており、触媒を有効活用できると考えられる。

【0028】次に実験結果について説明する。DPFの排気流入側のセル空間の隅部をアルミナで埋めた後、触媒をコーティングした。ここで、アルミナ種、触媒種は同一とし、また、DPF1個当たりの触媒の量(貴金属

量)も同一として、アルミナと触媒との比のみを下記のように変化させた。

【0029】

触媒A アルミナ：触媒＝0：100

触媒B アルミナ：触媒＝20：80

触媒C アルミナ：触媒＝40：60

この場合の評価結果を図8に示す。Aと比較し、B、C共に、HC浄化率、CO浄化率、PM燃焼除去量の全てにおいて、性能が向上しており、触媒が効果的に作用していることが明らかとなった。

【0030】尚、本実施形態では、触媒での反応熱によりDPFの自己再生を図るため、排気流入側のセル空間12A内に触媒をコーティングしているが、場合によっては、排気流出側のセル空間12B内に触媒をコーティングしてもよいし、両方に触媒をコーティングしてもよい。排気流出側のセル空間12B内に触媒をコーティングする場合も、これに先立ってそのセル空間12Bの隅部にアルミナ等の充填材で埋めることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態を示す内燃機関の排気系の概略図

【図2】 DPFの斜視図

【図3】 DPFの内部構造を示す拡大断面図

【図4】 DPFでのセル壁を通り抜ける排気の流れを示す図

【図5】 DPFでの触媒コーティング前後のセル空間の断面図

【図6】 触媒コーティング方法を示す図

【図7】 触媒コーティング前後の流量分布を示す図

【図8】 実験結果を示す図

【符号の説明】

1 内燃機関

5 排気マニホールド

6 DPF

11 セル壁

12 セル空間

12A 排気流入側セル空間

12B 排気流出側セル空間

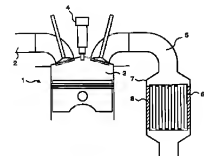
13 出口側封止材

14 入口側封止材

15 触媒層

16 充填材（アルミナ）

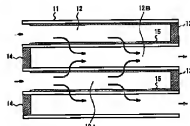
【図1】



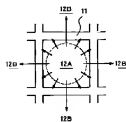
【図2】



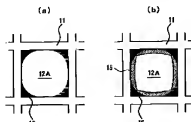
【図3】



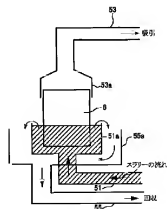
【図4】



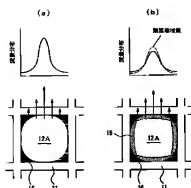
【図5】



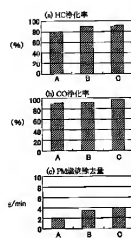
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

(参考)

B 0 1 J 35/04

B 0 1 J 37/02

3 0 1 E

37/02

3 0 1

F 0 1 N 3/02

3 0 1 C

F 0 1 N 3/02

3 0 1

3/28

3 2 1 A

3 2 1

3 3 1 T

3 3 1

B 0 1 D 53/36

3 0 1 P

3/28

3 0 1

1 0 4 B

Z A B

Fターム(参考) 3G090 A402 A403 B401

3G091 A402 A418 A402 A413 B401

B413 B439 C402 C415 C421

H414

4D019 A401 B405 B406 B407 B412

C401 C404 C406

4D048 A413 A414 A418 A401 B403X

B430X B431X B433X B441X

B402 B414 B416 B418

4G069 A403 A408 B401A B401B

B413A B413B B402A B402B

B411A B411B B412A B412B

B415A B415B C402 C403

C407 C414 C415 C418 E419

E427 F403 F406 F415 F417

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2003053117

PUBLICATION DATE : 25-02-03

APPLICATION DATE : 17-08-01

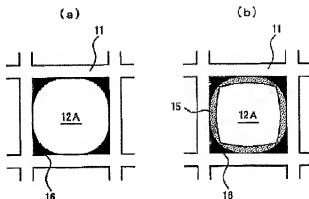
APPLICATION NUMBER : 2001247640

APPLICANT : NISSAN MOTOR CO LTD;

INVENTOR : ITO HIDETOSHI;

INT.CL. : B01D 39/14 B01D 39/00 B01D 53/86  
B01D 53/94 B01J 35/04 B01J 37/02  
F01N 3/02 F01N 3/28

TITLE : FILTER FOR COLLECTING  
PARTICULATE IN EXHAUST GAS AND  
METHOD FOR COATING CATALYST  
OF THE SAME



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a filter for collecting particulates in exhaust gas in which a plurality of cell spaces are formed by partitioning the filter with porous lattice type cell walls of a honeycomb structure and the cell spaces are alternately sealed in such a manner that one cell space between adjacent cell spaces is sealed in the exit side while the other cell space is sealed in the entrance side, the a catalyst is effectively used without loss when the inner face of the cell space 12A where exhaust gas enters is to be coated with the catalyst.

SOLUTION: After the corners in the cross section of the cell space 12A where the exhaust gas enters are filled with a porous filler 16 such as alumina, the inner face of the cell space 12A is coated with a catalyst to form a catalyst layer 15. When the catalyst is coated, a slurry prepared by mixing the catalyst component in a fluid medium is passed through the cell walls 11 to deposit the catalyst component on the cell walls 11.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

© TEXT

JP2003053117 A 20030225

Translated by Thomson Scientific

## SUBJECT OF THE INVENTION

The porous grating|lattice-like cell wall 11 of a honey-comb structure divides, and a number of cell space is provided, For the exit side and the other cell space, one cell space is a filter for an exhaust microparticle collection by which the entrance side is sealed alternately in adjacent cell space.

## WHEREIN:

When coating a catalyst to the inner face of exhaust-stream entrance cell space 12A, It enables it to use a catalyst effectively unwastefully.

## PROBLEM to be solved

After burying the corner in the rectangle cross-section of exhaust-stream entrance cell space 12A with the porous fillers 16, such as an alumina, a catalyst is coated to the inner face of said cell space 12A,

The catalyst layer 15 is formed.

In case a catalyst is coated, a cell wall 11 is passed through for the slurry which mixed the catalyst component in the fluid medium.

A catalyst component is deposited on a cell wall 11.

## DETAILED DESCRIPTION of the INVENTION

## [0001] TECHNICAL FIELD OF THE INVENTION

This invention relates to the filter for an exhaust microparticle collection with a catalyst function used as an exhaust emission control device of an internal combustion engine, and the catalyst coating method to this filter.

## [0002] PRIOR ART

The microparticle contained during an internal combustion engine, especially the exhaust gas of a diesel engine from the requirement of an air pollution control (particle-form material);

is necessary to suppress a discharge to the air|atmosphere of PM).

For this reason, mounting the filter for an exhaust microparticle collection called a diesel particulate filter (DPF) to an exhaust type|system|group is performed.

[0003] The filter for an exhaust microparticle collection consists of a honey-comb structure as it describes in Unexamined-Japanese-Patent No. 56-148507,

The porous grating|lattice-like cell wall divides and a number of cell space is provided.

As for one cell space, the entrance side is alternately sealed in adjacent cell space, as for the exit side and the other cell space (weather strip),

The exhaust gas from an internal combustion engine flows in to the cell space which an entrance side opens and is sealed in the exit side,

When drain|flowing out to the cell space which can seal an entrance side and the exit side is opening via a porous cell wall (the air hole), the microparticle during exhaust gas is collected in a cell wall.

[0004] Moreover, he is trying for an effect of this catalyst to purify HC during exhaust gas, and NO etc. simultaneously by coating a catalyst to the inner face (surface|face) of a cell wall facing said cell space) of the cell space of an at least 1 among the cell space used as an exhaust-stream entrance or an exhaust-stream exit.



After soaking a support|carrier in the slurry which mixed the catalyst component in the liquid medium conventionally as a method of by the way, coating a catalyst to a support|carrier, generally the method of catalyst-izing this passing through a pulling and a dry baking processing process has been adopted.

[0005] PROBLEM TO BE SOLVED BY THE INVENTION

However, when forming a catalyst layer at a DPF etc. special structural support|carrier by said conventional catalyst coating method,

There exist the following problems.

That is, in DPFetc., since the cell space inside a support|carrier has structure which has sealed the exit side or an entrance side alternately, the catalyst layer which it attaches as a post-raising wooden-clogs result of soaking the whole support|carrier in the slurry will tend to become un-uniform, and brings a result in which many catalysts adhere to the corner in the rectangle cross-section of cell space with surface tension especially.

[0006] An exhaust gas passes through a cell wall and goes by the one and DPFetc.

However, in that case, in the corner neighborhood in the rectangle cross-section of cell space, an exhaust gas does not pass through a cell wall, and is, and it is B.

} other words, in conventional DPFetc., the catalyst was few|small in the center section of each edge of the rectangle cross-section of the cell space through which an exhaust gas passes intensively.

While it is un-uniform, a lot of catalysts will have adhered to the corner through which an exhaust gas cannot pass easily at uselessness|wastefulness,

Coating of the expensive catalyst is carried out to uselessness|wastefulness,

There existed a trouble that the catalyst could not be used effectively.

[0007] This invention aims at providing the filter for an exhaust microparticle collection with the catalyst which can use a catalyst effectively unwaistfully, and the catalyst coating method to this filter in view of such the actual condition.

[0008] MEANS TO SOLVE THE PROBLEM

For this reason, the filter for an exhaust microparticle collection based on this invention is divided by the porous grating|lattice-like cell wall of a honey-comb structure, and a number of cell space is provided,

The exit side and the other cell space of one cell space are filters for an exhaust microparticle collection with which the entrance side is sealed alternately in adjacent cell space.

Comprising:

}  
...at which coats a catalyst to the inner face of the cell space of an at least 1 among the cell space used as an exhaust-stream entrance or an exhaust-stream exit.

WHEREIN:

After burying the corner in the rectangle cross-section of the cell space of the side which coats said catalyst with a porous filler, a catalyst is coated to the inner face of said cell space,

The catalyst layer was formed.

It is characterized by the above-mentioned (Claim 1).

[0009] Here, as said filler, an alumina is desirable (Claim 2).

Moreover, said catalyst layer is formed as that the center section of each edge of the rectangle cross-section of said cell space may become the thickest (Claim 3).

When the catalyst coating method to the filter for an exhaust microparticle collection based on this invention coats a catalyst to the inner face of the cell space of an at least 1 among the cell space used as an exhaust-stream entrance or an exhaust-stream exit, after it buries the corner in the rectangle cross-section of the cell space of the side which coats said catalyst with a porous filler, it coats a catalyst to the inner face of said cell space.

It is characterized by the above-mentioned (Claim 4).

[0010] What is necessary is to be soaking said filter in the solution which contains said filler, and pulling up it, and just to make said filler adhere to said corner here, in case it buries with said filler (Claim 5).

Moreover, as said filler, an alumina is desirable (Claim 6).

Furthermore, in case a catalyst is coated to the inner face of said cell space, the slurry which mixed the catalyst component in the fluid medium (a liquid medium or gas medium) through which said cell wall can be passed through is flowed in from the cell space of the side which coats said catalyst.

While passing through said cell wall and making said fluid medium flow out from the cell space of a reverse side, it is good to deposit said catalyst component on said cell wall (Claim 7).

#### [0011] ADVANTAGE OF THE INVENTION

According to invention of Claim 1, 4, it becomes possible to form thinly the catalyst layer to the corner to which it is a porous filler and coating a catalyst to the inner face of said cell space, and an exhaust gas cannot pass through the corner in the rectangle cross-section of the cell space of the side which coats a catalyst easily after burying with an alumina (Claim 2, 6) desirably.

A catalyst can be used effectively unwastefully and a cost reduction etc. can be intended.

[0012] According to invention of Claim 3, a catalyst layer is formed as that the center section of each edge of the rectangle cross-section of cell space may become the thickest.

Therefore, an exhaust gas makes many a catalyst of the part which passes intensively.

A catalyst can be used effectively further unwastefully.

In case it buries with a filler, it is a simple method and a filler can be made to adhere to the corner of cell space with surface tension by soaking a filter in the solution which contains a filler and pulling up it according to invention of Claim 5.

[0013] According to invention of Claim 7, in case a catalyst is coated to the inner face of cell space, it is passing through a cell wall through the fluid medium through which a cell wall's can be passed through for this like the flow of an exhaust gas using the slurry which mixed the catalyst component, and a catalyst component is deposited on a cell wall.

Therefore, a catalyst can be intensively coated into the part through which an exhaust gas passes, and a catalyst layer can be formed as that the center section of each edge of the rectangle cross-section of cell space may become the thickest by this method.

#### [0014] EMBODIMENT of the Invention

Embodiment of this invention is demonstrated based on drawing below.

FIG. 1 is the schematic of the exhaust type|system|group of the internal combustion engine which shows one Embodiment of this invention.

In an internal combustion engine (diesel engine) 1, while air is suck|inhaled in the combustion room 3 of each air cylinder from an inlet manifold 2, injection|spraying supply of the direct fuel is carried out into a combustion room 3 from a fuel injection nozzle 4,

It burns by the compressed self ignition,

The exhaust gas after combustion is eject|emitted from an exhaust manifold 5.

[0015] Here, directly under the exhaust manifold 5 (the collection part), filter 6 for an exhaust microparticle collection based on this invention (it is mentioned Following DFF) is arranged that the microparticle during exhaust gas (it says are PM below) should be collected.

DFF6 consists of a porous ceramic, as shown also in the perspective diagram of FIG. 2,

It is the honey-comb structure which has an cylinder shaped figure.

In casing 7 of the diameter-expanded cylindrical shape, it accommodate|stores via the holding|maintenance mat|matte 8.

[0016] When the internal structure of DPFF6 is demonstrated, as shown in FIG. 3 which is the expanded sectional view of a honey-comb structure, the porous grating/lattice-like cell wall 11 of a honey-comb structure will divide, and a number of parallel cell space 12 will be provided,

Each cell space 12 is extended to the exhaust flow direction, respectively.

And the things adjacent to the cell space 12 to carry out

WHEREIN:

In the other, one side has sealed the entrance side for the exit side alternately with sealing agents 13 and 14, respectively.

[0017] Below, the cell space 12 which an entrance side opens and is sealed with the sealing agent 13 in the exit side is called exhaust-stream entrance cell space 12A, and the cell space 12 where it seals with a sealing agent 14, and the exit side is opening the entrance side is called exhaust-stream exit cell space 12B.

Here, the exhaust gas from an internal combustion engine 1 is flowed in to exhaust-stream entrance cell space 12A,

Only by interposing the porous cell wall 11 (the air hole), it flows out into exhaust-stream exit cell space 12B.

Therefore, PM during exhaust gas can be reliably collected by the cell wall 11.

[0018] Moreover, a catalyst is coated in exhaust-stream entrance cell space 12A (surface/facside of a cell wall 11 facing cell space 12A),

By forming the catalyst layer 15, HC during exhaust gas and an oxidation reaction of CO are promoted with an effect of a catalyst to a collection and simultaneousness of PM during exhaust gas,

These purification can be attained.

Moreover, deposited PM is heated with the reaction heat,

A combustion removal can be carried out under the oxygen during exhaust gas.

It can without being able to carry out a combustion removal, being able to reproduce/regenerate PM only with the reaction heat in a catalyst, under a hot exhaust gas, and using an electric heater and a burner, when a book DPFF6 is especially arranged directly under an exhaust manifold 5.

[0019] However -- when it verifies about the exhaust gas which passes from exhaust-stream entrance cell space 12A to exhaust-stream exit cell space 12B flowing -- as shown in FIG. 4 -- the rectangle of cell space -- the center section of each cross-sectional edge -- more exhaust gases -- passing -- a rectangle -- the exhaust gas which passes through near cross-sectional a corner is few/small.

By the one and the conventional coating method, as shown by the dotted line in FIG. 4, many catalysts adhere to a corner.

Consequently, a catalyst cannot be used effectively.

[0020] Then, in advance of coating of a catalyst, the corner (four corners) in the rectangle cross-section of exhaust-stream entrance cell space 12A is buried with the porous fillers 15, such as an alumina, as shown in FIG.5(a) in this invention.

After soaking in the solution which contains an alumina specifically, it is pulling up and an alumina is made to adhere to four corners with surface tension.

Then, it is made to dry.

By the conventional catalyst coating method, a catalyst solution collects on the corner of cell space with surface tension.

This is utilized from these,

After soaking DPFF in an alumina solution, an alumina is deposited only on the four corners of cell space like FIG.5(a) by making it pull up and dry.

[0021] Then, the catalyst which contains noble metals, such as Pt, Pd, and Rh, is coated from on that as shown in FIG.5(b),

The catalyst layer 15 is formed.

Specifically, it is the method shown in FIG. 6, and catalyst coating is performed.

The opening side of exhaust-stream entrance cell space 12A which is the side which coats a catalyst of DPF6 is turned down,

The slurry supply route 51 is connected with respect to the lower-end surface of DPF6.

Enlarged-diameter-part 51a which is the grade which can surround DPF6 periphery is provided at the connection edge part of this supply route 51,

The slurry from the supply route 51 is stored in this enlarged-diameter-part 51a,

The lower-end surface of DPF6 can be soaked now in a slurry.

[0022] Moreover, it is with respect to / the upper-end surface of DPF6 as follows.

The slurry attraction|suction route 53 is connected.

Enlarged-diameter-part 53a is provided also at the connection edge part of this attraction|suction route 53.

However, this enlarged-diameter-part 53a is the grade which can seal between DPF6 and enlarged-diameter-part 53a via suitable seal|sticker|sealing means etc.

In addition to these, the slurry collection|recovery route 55 for collect|recovering a surplus slurry is provided at the slurry supply side.

Enlarged-diameter-part 55a which surrounds enlarged-diameter-part 51a of the supply route 51 is provided at the one end of this collection|recovery route 55,

The surplus parts other than what was suck|inhaled inside among

DPF6

all the slurries to which it supplied can be received, and it can collect|recover.

[0023] In addition, the catalyst component was mixed in the liquid medium with the slurry here.

This liquid medium can pass through the cell wall of DPF6 easily with the suction force from the attraction|suction route 53.

In here, a slurry is stored in enlarged-diameter-part 51a of the supply route 51, and when a suction force is used via the attraction|suction route 53 in the state which soaked the lower end of DPF6 in the slurry, the slurry in enlarged-diameter-part 51a will be suck|inhaled in DPF6.

[0024] At this time, within DPF6, a slurry permeate|transmits a cell wall 11 from exhaust-stream entrance cell space 12A like an illustration arrow head, and flows out into exhaust-stream exit cell space 12B so that it may find that the flow of an exhaust gas in FIG. 3 is transposed to a slurry,

and falls out out of DPF6,

It guides in the attraction|suction route 53.

Although the liquid medium of a slurry itself passes through a cell wall 11 at this time, a catalyst component is based also on that particle size.

However, a cell wall 11 cannot be passed through, but it deposits on it, and the catalyst layer 15 is formed.

Therefore, the catalyst layer 15 of sufficient intensity|strength can be formed by passing through a dry baking processing process next.

[0025] In addition, in said description, it introduce|transduced in DPF6 by attracting|sucking a slurry.

However, catalyst coating with the same similar of pushing in a slurry in DPF6 by supply-pressure other compression means of a slurry can be performed.

Moreover, it replaces with a liquid medium.

A gas medium can also be used.

As mentioned above, after burying the corner in the rectangle cross-section of cell space 12A of the side which coats a catalyst with the porous fillers 16, such as an alumina, in this invention, a catalyst is coated to the inner face of said cell space 12A.

However, when the gas-flow-rate distribution which passes through a cell wall 11 was simulated in front of catalyst coating [state which buried the corner with the alumina], and after catalyst coating, it became like FIG. 7.

[0026] FIG. 7(a) is the flow-amount distribution before catalyst coating (state which buried the corner with the alumina), and FIG. 7(b) is the flow-amount distribution after catalyst coating.

By burying a corner with an alumina, a flow-amount distribution comes to pass through the center section of each edge of a deviation/inclination and the rectangle cross-section of cell space 12A more,

By passing through a cell wall 11 for a slurry in such a state, and performing catalyst coating, a catalyst is also thickly deposited in the center section of each edge of the rectangle cross-section of cell space 12A.

[0027] The place which actually analyzed the deposition amount distribution of a catalyst after catalyst coating -- FIG. 7(b) -- like -- the rectangle of the cell space 11 -- about the flow-amount distribution after an accumulating / on the center section of each cross-sectional edge / many catalysts / side loan, and catalyst coating, and -- I did one.

It has the structure where exhaust gas and a catalyst contact efficiently from the above thing,

}is thought that a catalyst can be used effectively.

[0028] Next, an experimental result is demonstrated.

The catalyst was coated after burying the corner of the cell space of the exhaust-stream entrance of DPF with an alumina.

Here, suppose that an alumina seed/species and a catalyst seed/species are the same,

Moreover, only ratio of an alumina and a catalyst was changed as follows as the amount (noble-metals amount) of the catalyst per 1 piece of DPF(s) being the same.

[0029] Catalyst A Alumina: Catalyst =0:100

Catalyst B Alumina: Catalyst =20:80

Catalyst C Alumina: Catalyst =40:60

The evaluation result in this case is shown in FIG. 8.

It compares with A,

B and C are HC purification rates, CO purification rates, and all the PM combustion removal amounts.

...HEREIN:

The property is improving,

It became clear that the catalyst is acting effectively.

[0030] In addition, in this Embodiment, in order to aim at auto-regeneration of DPF with the reaction heat in a catalyst, the catalyst is coated in cell space 12A of an exhaust-stream entrance.

However, depending on the case, it may coat a catalyst in cell space 12B of an exhaust-stream exit, and may coat a catalyst to both.

Also when coating a catalyst in cell space 12B of an exhaust-stream exit, of course in advance of this, it buries with fillers, such as an alumina, to the corner of the cell space 12B.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1: Schematic of the exhaust type/system/group of the internal combustion engine which shows one Embodiment of this invention

FIG. 2: The perspective diagram of DPF

FIG. 3: The expanded sectional view which shows the internal structure of DPF

FIG. 4: The figure which shows the flow of the exhaust gas which passes through the cell wall in DPF

FIG. 5: Sectional drawing of the cell space before and behind catalyst coating in DPF

FIG. 6: The figure which shows the catalyst coating method

FIG. 7: The figure which shows the flow-amount distribution before and behind catalyst coating

FIG. 8: The figure which shows an experimental result

#### DESCRIPTION OF SYMBOLS

- 1 Internal combustion engine
- 5 Exhaust manifold
- 6 DPF
- 11 Cell wall
- 12 Cell space
- 12A Exhaust-stream entrance cell space
- 12B Exhaust-stream exit cell space
- 13 Exit side sealing agent
- 14 Entrance-side sealing agent
- 15 Catalyst layer
- 16 Filler (alumina)

1. The porous grating/lattice-like cell wall of a honey-comb structure divides, and a number of cell space is provided.

The exit side and the other cell space of one cell space are filters for an exhaust microparticle collection with which the entrance side is sealed alternately in adjacent cell space.

Comprising:

that which coats a catalyst to the inner face of the cell space of an at least 1 among the cell space used as an exhaust-stream entrance or an exhaust-stream exit.

#### WHEREIN:

After burying the corner in the rectangle cross-section of the cell space of the side which coats said catalyst with a porous filler, a catalyst is coated to the inner face of said cell space,

The catalyst layer was formed.

The filter for an exhaust microparticle collection characterized by the above-mentioned.

2. Said filler is an alumina.

The filter for an exhaust microparticle collection of Claim 1 characterized by the above-mentioned.

3. Said catalyst layer is formed as that the center section of each edge of the rectangle cross-section of said cell space may become the thickest.

The filter for an exhaust microparticle collection of Claim 1 or Claim 2 characterized by the above-mentioned.

4. The porous grating/lattice-like cell wall of a honey-comb structure divides, and a number of cell space is provided,

When one cell space coats a catalyst to the inner face of the cell space of an at least 1 in adjacent cell space among the cell space where the exit side and the other cell space serve as the exhaust-stream entrance or an exhaust-stream exit with respect to the filter for an exhaust microparticle collection with which the entrance side is sealed alternately,

After burying the corner in the rectangle cross-section of the cell space of the side which coats said catalyst with a porous filler, a catalyst is coated to the inner face of said cell space.

The catalyst coating method to the filter for an exhaust microparticle collection characterized by the above-mentioned.

5. When burying with said filler, said filter is soaked in the solution which contains said filler, and said filler is made to adhere to a pulling and said corner.

The catalyst coating method to the filter for an exhaust microparticle collection of Claim 4 characterized by the above-mentioned.

6. Said filler is an alumina.

The catalyst coating method to the filter for an exhaust microparticle collection of Claim 4 or Claim 5 characterized by the above-mentioned.

7. When coating a catalyst to the inner face of said cell space, the slurry which mixed the catalyst component in the fluid medium through which said cell wall can be passed through is flowed in from the cell space of the side which coats said catalyst.

While passing through said cell wall and making said fluid medium flow out from the cell space of a reverse side, said catalyst component is deposited on said cell wall.

The catalyst coating method to the filter for an exhaust microparticle collection as described in any one of Claim 4- Claim 6 characterized by the above-mentioned.